

УДК 577,161;164+636.597.8

М.О. КОЛЕСНИКОВ, канд. с.-г. наук

Таврійська державна агротехнічна академія

ВПЛИВ ЕКСТРАКТУ БІОФЛАВОНОЇДІВ З VITIS V. ТА ІОНОЛУ НА ПРОЦЕСИ ПЕРОКСИДАЦІЇ ЛІПІДІВ І ЛІПОФІЛЬНІ КОМПОНЕНТИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ КАЧЕНЯТ.

З'ясовано особливості впливу екстракту біофлавоноїдів з насіння *Vitis v.* та синтетичного іонолу на інтенсивність процесів пероксидації ліпідів та стан неферментативної ланки антиоксидантного захисту організму каченят. Встановлено, що досліджувані антиоксидантні препарати знижують вміст МДА, холестерину, загальних ліпідів, сприяють зростанню пулу вітаміну Е і каротиноїдів тканин печінки і крові, підвищують живу масу каченят.

Пероксидація ліпідів (ПОЛ) є нормальним фізіологічно обумовленим процесом [1]. Різка зміна рівня перебігу ПОЛ, послаблення функціонування антиоксидантного захисту (АОЗ) виявляється як неспецифічна відповідь організму на умови промислового утримання птиці, що супроводжується порушенням метаболізму та обумовлює зниження їх росту та продуктивності [2]. Найбільш виразно подібні зміни виявляються у високопродуктивних тварин та птиці. Використання антиоксидантів синтетичного і рослинного походження є одним з ефективних засобів підтримки різних ланцюгів АОЗ та оптимізації процесів ПОЛ, особливо при інтенсивному розвитку та рості організму. Слід відзначити, що синтетичні антиоксиданти (АО) у птахівництві, як правило, використовують у дозах, які перевищують фізіологічну норму, що викликає побічні ефекти. На відміну, рослинні АО характеризуються м'якою, нетоксичною та поступовою дією, тому пошук нових, дешевих АО природного походження є надзвичайно перспективним напрямком біологічних досліджень. В попередніх дослідженнях нами встановлено, що сумарний водний екстракт біофлавоноїдів (БФ), вилучених з насіння винограду, володіє антиоксидантною активністю *in vitro* та визначено *in vivo* найбільш ефективну концентрацію екстракту [3,4].

Виходячи з цього, метою роботи було з'ясування особливостей впливу екстракту біофлавоноїдів з насіння *Vitis v.* у порівнянні з синтетичним іонолом (2,6-

дитретбутил-4-оксітолуол) на стан процесів ПОЛ, вітамінну забезпеченість та ріст організму каченят.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на каченятах пекінської породи, які утримувалися на підлозі з глибокою підстилкою та мали вільний доступ до води та корму. Каченятам згодовували комбікорми з вмістом обмінної енергії 1114,8 кДж (1-20 доба), 1203,6 кДж (20-70 доба) та сирого протеїну 17,6% і 16,0% відповідно. У 7-добовому віці було сформовано за принципом аналогів 3 групи по 50 голів у кожній. Каченятам дослідних груп до основного раціону додавали іонол у дозі 200 мг/кг корму (група 2) та водний екстракт з насіння *Vitis v.* у дозі - 125 мг БФ/кг корму (група 3). Екстракт БФ вводили безпосередньо перед згодовуванням кормів. Введення АО до раціону проводили в період з 7 до 42 доби життя. Декапітували каченят у віці 7, 42, 70 днів та збирали кров і вилучали печінку. В біоматеріалі визначали вміст малонового діальдегіду (МДА) [5], загальних ліпідів методом гравіметрії, загального холестерину методом Ілька [6], вміст ліпопротеїдів низької густини (ЛПНГ) турбідиметричним методом (за Бурштейном та Самаєм) [6]. Вміст вітаміну Е в крові та тканинах печінки визначали за реакцією з залізодипіридилловим реактивом [7], вітаміну А за реакцією Карра-Прайса з хлоридом сурьми (III), каротиноїдів спектрофотометрично при $\lambda = 440$ нм. В ході дослідження контролювали живу масу каченят, розраховували середньодобовий приріст. Результати дослідження опрацьовано статистично з використанням t-критерію вірогідності С'тюдента.

Результати досліджень. З приведених в табл.1 даних видно, що вміст МДА в тканинах печінки 42-добових каченят зменшився в однаковій мірі, на 11 - 12 %, як при введенні екстракту БФ, так при введенні іонолу. В плазмі крові досліджуваних каченят цього віку спостерігається зниження вмісту МДА, але у 2-ій групі воно виявляється більш виразним (31,2%), ніж у 3-ій групі (16,5%) і різниця між показниками вмісту МДА у цих групах є вірогідною. Зростання вмісту МДА в тканинах печінки 70-добових каченят пов'язано з фізіологічним стресом ювенального линяння. В подібних умовах гіперліпопероксидації введення іонолу ефективно гальмує накопичення МДА, на відміну від екстракту БФ, який практично

не сприяє зменшенню вмісту МДА в печінці каченят цього віку. Проте, під впливом синтетичного іонолу та екстракту БФ у 70-добових каченят дослідних груп, вмісту МДА в плазмі крові залишається зниженим на 30,8% і 28,9% відповідно.

Таблиця 1 - Вміст МДА та деяких показників ліпідного обміну в організмі каченят під впливом екстракту БФ та іонолу (M±m, n=3-4)

| Показники | Групи | Вік, доба | | |
|---|-------|--------------|-----------------|----------------|
| | | 7 | 42 | 70 |
| МДА, нмоль/г тканин печінки | 1 | 140,63 ±3,49 | 78,14 ±1,99 | 179,60 ±9,83 |
| | 2 | | 68,11 ±2,00* | 132,42 ±6,85* |
| | 3 | | 69,42 ±1,92* | 168,30 ±5,23^ |
| МДА, нмоль/мл плазми крові | 1 | 384,61±11,10 | 363,25 ±20,08 | 438,64 ±11,51 |
| | 2 | | 250,01 ±12,82* | 303,42 ±17,09* |
| | 3 | | 303,42 ±11,92*^ | 311,96 ±4,37* |
| Загальні ліпіди, мг/г тканин печінки | 1 | 100,8 ±3,2 | 33,3 ±4,2 | 77,1 ±4,5 |
| | 2 | | 21,2 ±3,9 | 36,5 ±1,1* |
| | 3 | | 46,4 ±3,1^ | 41,2 ±1,4* |
| Холестерин, мкмоль/мл сироватки крові | 1 | 12,41±0,19 | 4,41 ±0,12 | 7,41±0,12 |
| | 2 | | 3,69 ±0,07* | 5,91±0,12* |
| | 3 | | 3,96 ±0,11* | 5,69 ±0,12* |
| ЛПНГ, мг/мл сироватки крові | 1 | 6,73±0,06 | 3,78±0,07 | 3,45 ±0,03 |
| | 2 | | 3,03 ±0,05* | 2,72 ±0,03* |
| | 3 | | 2,92 ±0,05* | 3,07 ±0,04* ^ |

Примітки: Тут та у таблиці 2: * - різниця вірогідна порівняно з контрольною групою, P<0,05
^ - різниця вірогідна порівняно з 2-ою групою, P<0,05

Перебування каченят на раціоні з додаванням АО різного походження суттєво впливало на показники ліпідного обміну. Якщо у 42-добових каченят вміст загальних ліпідів печінки невеликий і коливається близько 30 мг/г, а зміни його вмісту у дослідних каченят не вірогідні, то у 70-добових каченят 2-ої та 3-ої груп зафіксовано зменшення ліпідів в 2,1 та 1,9 рази відповідно. Характерним для дослідних груп є зменшення вмісту холестерину та ЛПНГ в сироватці крові каченят під впливом синтетичного та біогенного антиоксидантів. Вміст холестерину в сироватці крові каченят 2-ої групи був нижчий за контроль на 16,3 % та 20,2 % у

42- та 70-добовому віці відповідно, а каченят групи 3 – на 10,2 % та 23,2 % (див.табл.1). Іонол та екстракт БФ викликали зниження вмісту ЛПНГ в середньому на 20% в кінці періоду введення АО до раціону. Подібні ефекти говорять про гіполіпідемічні та гіпохолестеринемічні властивості іонолу та екстракту БФ, що, імовірно, обумовлено здатністю АО фенольного типу активувати гідроксилази, ліпоксигенази та прискорювати ліполіз і деградацію холестерину до жовчних кислот [8]. Зменшення пулу ЛПНГ в сироватці крові каченят у 42-добовому віці, можливо, є результатом їх окислення, викликаним спряженою реакцією відновлення токоферолу в крові [9], яка інтенсифікується за умов дії іонолу або результатом окисної модифікації ліпопротеїдів прооксидантними метаболітами іонолу у 70-добових каченят.

Дія іонолу та екстракту БФ на стан перекисних процесів та показники ліпідного обміну позначається на забезпеченості каченят жиророзчинними вітамінами-антиоксидантами. Відсутність позитивного впливу екстракту БФ на накопичення вітаміну А, зафіксована в попередніх досліджах [4] підтверджується результатами даного дослідження (табл. 2). Не відмічено вірогідних змін у вмісті вітаміну А в тканинах печінки та плазмі крові каченят, що отримували іонол у дозі 200 мг/кг корму. Імовірно, накопичення ретинолу в печінці та утворення комплексу ретинол-ретинолзв'язувальний білок лімітується зниженням вмісту сироваткових ЛПНГ та загального білка за дії як іонолу, так і екстракту БФ.

У 42-добовому віці вміст вітаміну Е у тканинах печінки каченят, що отримували іонол збільшився на 13,6%, а у сироватці крові – на 26,5% ($P < 0,05$), порівняно з контрольною групою. Підвищений вміст вітаміну Е в тканинах печінки та сироватці крові каченят 2-ої групи зберігається до кінця дослідження. Введення 125 мг БФ на 1кг корму значно краще, ніж іонол, зберігає токоферол від витрачання у реакціях інгібування переокислення, тому вміст вітаміну Е у 42-добових каченят 3-ої групи перевищує його вміст у контролі на 21,6% ($P < 0,05$) в тканинах печінки та на 54,2% ($P < 0,05$) в сироватці крові. Це пояснюється здатністю БФ інактивувати активні форми кисню у цитозолі та руйнувати гідроперекиси, що захищає мембранний токоферол та токоферол у складі ЛПНГ від окислення [10].

Таблиця 2 - Вміст вітамінів Е, А та каротиноїдів в організмі каченят при введенні екстракту БФ з виноградного насіння та іонолу (M±m, n=3-4)

| Показники | Групи | Вік, доба | | |
|---|-------|--------------|---------------|---------------|
| | | 7 | 42 | 70 |
| Вітамін Е, мкг/г тканин печінки | 1 | 356,33±19,13 | 166,27 ±4,91 | 129,53 ±6,83 |
| | 2 | | 187,29 ±5,18* | 158,88 ±5,39* |
| | 3 | | 202,19 ±7,63* | 131,60 ±5,87^ |
| Вітамін Е, мкг/мл сироватки крові | 1 | 39,31 ±1,38 | 15,27 ±0,55 | 38,45 ±1,17 |
| | 2 | | 19,31 ±0,96* | 43,80 ±1,04* |
| | 3 | | 23,54 ±1,92* | 43,37 ±1,35* |
| Вітамін А, мкг/г тканин печінки | 1 | 5,55 ±0,34 | 65,27 ±2,31 | 41,03 ±2,69 |
| | 2 | | 67,83 ±1,33 | 44,37 ±2,70 |
| | 3 | | 62,01 ±1,97 | 42,06 ±3,29 |
| Вітамін А, мкг/мл плазми крові | 1 | 2,75 ±0,08 | 1,36 ±0,04 | 0,90 ±0,02 |
| | 2 | | 1,28 ±0,03 | 0,83 ±0,03 |
| | 3 | | 1,19 ±0,14 | 0,84 ±0,05 |
| Каротиноїди, мкг/г тканин печінки | 1 | 7,73 ±0,35 | 5,21±0,48 | 6,35 ±0,39 |
| | 2 | | 7,92 ±0,42* | 7,22 ±0,16 |
| | 3 | | 7,47 ±0,19* | 4,94 ±0,36^ |
| Каротиноїди, мкг/мл плазми крові | 1 | 7,04 ±0,25 | 2,47 ±0,16 | 2,79 ±0,09 |
| | 2 | | 2,10 ±0,07 | 2,39 ±0,13 |
| | 3 | | 2,39 ±0,03 | 3,33 ±0,03* ^ |

Якщо у 70-добовому віці вміст токоферолу в сироватці крові каченят, які отримували екстракт БФ залишається значно підвищеним, як порівняти з контролем, то в тканинах печінки пул вітаміну Е падає до контрольного показника, про що свідчить і вірогідна ($P<0,05$) різниця з вмістом вітаміну Е у печінці каченят 2-ої групи.

Дія екстракту БФ по відношенню до накопичення каротиноїдів узгоджується з дією іонолу на що вказує зростання їх вмісту в печінці дослідних каченят 42-добового віку на 43,3% та 52,0% відповідно. Подібне зростання пулу каротиноїдів в печінці супроводжується незначним зниженням їх вмісту в плазмі крові каченят. Слід відмітити, що підвищений вміст каротиноїдів печінки на фоні низького вмісту

вітаміну А та загального білка у каченят 42-добового віку дослідних груп може свідчити і про інгібуючу дію іонолу та БФ на β -каротин-15-15'-диоксигеназу – фермент, що каталізує біоконверсію каротиноїдів до ретинолу [11]. Разом з тим, в печінці 70-добових каченят, що отримували екстракт БФ відбувається зниження вмісту каротиноїдів. Останній факт, можливо, обумовлений значним падінням рівня токоферолу та нагромадженням продуктів ПОЛ. Разом з тим, говорити виключно лише про окислення каротиноїдів в печінці неможливо, тому що при активації ПОЛ, як захисний механізм від наслідків цього процесу, посилюється мобілізація жиророзчинних АО з тканин, про що свідчить вірогідне зростання вмісту каротиноїдів в крові каченят цієї групи.

В ході дослідів відмічено позитивний вплив іонолу та екстракту БФ на ростові показники каченят. Жива маса каченят 2-ої та 3-ої групи на кінець дослідів перевищувала контрольну ($1689,6 \pm 59,5$ г) на 22,1% та 12,7% ($P < 0,05$) відповідно. Введення антиоксидантів забезпечувало зберігання підвищених, у порівнянні з контролем, значень середньодобових приростів каченят протягом всього досліджуваного періоду.

Висновки. За характером впливу на досліджувані показники антиоксидантного захисту екстракт БФ з насіння *Vitis v.* практично не відрізняється від синтетичного іонолу. Екстракт БФ та іонол при введенні їх до раціону каченят викликають уповільнення процесів ПОЛ, виявляють гіполіпідемічний і гіпохолестеринемічний ефекти, підвищують вміст вітаміну Е та каротиноїдів. Підтримка антиоксидантного стану при застосуванні даних антиоксидантів сприяє вірогідному зростанню живої маси каченят.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Halliwell B., Chirico I. Lipid peroxidation: its mechanism, measurement and significance // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1993. – Vol.57, №7. – P. 715–724.
2. Попова Э.М., Сокирко Т.А. Изучение биохимических механизмов адаптации молодняка сельскохозяйственных животных в условиях физиологического стресса // *Вісник агр. науки.* – 1997. – №1. – С. 42 – 45.
3. Колесніков М.О., Калитка В.В. Антиоксидантні властивості екстрактів біофлавоноїдів //

- Вісник Полтавського с.-г. ін-ту. –2000. - №3. – С.33-35.
4. Колесніков М.О., Хораськіна Л.О., Рослов О.О., Докунін М.В. Вплив біофлавоноїдів рослинного походження на стан антиоксидантної системи організму качок // Науковий вісник Нац. аграр. ун-ту. – 2001.-вип.34. – С. 25-29.
 5. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М.: Наука, 1972. – 272 с.
 6. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / под ред. В.В.Меньшикова. – М.: Медицина, 1987. – С. 242-243.
 7. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: Справочник / под ред. Б.И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – С.23-42.
 8. Kamal-Eldin A., Frank J., Razdan A., Tengblad S., Basu S., Vessby B. Effect of dietary phenolic compounds on tocopherol, cholesterol and fatty acids in rats // *Lipids*. –2000. – Vol.35, №4. – P. 427-435.
 9. Kontush A., Finckh B., Karten B., Kohlschutter A., Beisiegel B. Antioxidant and prooxidant activity of alpha-tocopherol in human plasma and low density lipoprotein // *J. Lipid Res.* – 1996. – Vol.37. – P. 1436-1448.
 10. Terao J., Piskula M., Yao Q. Protective effect of epicatechin, epicatechin gallate and quercetin on lipid peroxidation in phospholipid bilayers // *Arch. Biochem. Biophys.* –1994. – Vol. 308, № 1. – P. 278-284.
 11. Wang X.D., Krinsky N.I. The bioconversion of β -carotene into retinoids / *Fat-soluble vitamins // Subcellular biochemistry.* – 1998. - Vol. 30. – P. 148.

Влияние экстракта биофлавоноидов из *Vitis v.* и ионола на процессы пероксидации липидов и липофильные компоненты антиоксидантной защиты организма утят.

М.А. Колесников

Выявлены особенности влияния экстракта биофлавоноидов из семян *Vitis v.* и синтетического ионола на интенсивность процессов пероксидации липидов и состояние неферментативного звена антиоксидантной защиты организма утят. Установлено, что исследуемые антиоксидантные препараты снижают содержание МДА, холестерина, общих липидов, способствуют увеличению пула витамина Е и каротиноидов тканей печени и крови, повышают живую массу утят.

The influence of bioflavonoid extract from *Vitis v.* and BHT on lipid peroxidation processes and on lipophylic components of ducklings organism antioxidant defense.

M.A. Kolesnykov

It was elucidated the peculiarities of bioflavonoid extract from *Vitis v.* and synthetic BHT influence on lipid peroxidation processes intensity and nonenzymes antioxidant defense state of ducklings organism. It was established that researched antioxidant decline the MDA, cholesterol, lipids content, promote to increasing the vitamin E and carotenoids pool of liver and blood tissues, enhancing of duckling's body weight.